

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 39 13519 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 39 13 519.5  
㉑ Anmeldetag: 25. 4. 89  
㉒ Offenlegungstag: 31. 10. 90

㉓ Int. Cl. 5:  
**G 21 K 5/00**

H 01 J 65/00  
H 01 J 61/30  
H 01 J 61/70  
H 01 J 61/52  
C 03 B 37/10  
B 05 D 3/06  
C 03 C 25/02  
G 02 B 6/44

DE 3913519 A1

㉔ Anmelder:  
AEG Kabel AG, 4050 Mönchengladbach, DE

㉕ Erfinder:  
Berndt, Jürgen, Dipl.-Ing., 4060 Viersen, DE; Lysson,  
Hans-Jürgen, Dipl.-Ing., 4050 Mönchengladbach,  
DE; Zamzow, Peter, Dipl.-Ing., 4630 Bochum, DE;  
Leppert, Hans-Detlef, Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., 4050  
Mönchengladbach, DE

㉖ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	36 26 922 C2
DE-PS	12 02 898
DE	24 59 320 B1
DE	37 02 449 A1
DE-OS	15 89 116
AT	1 18 424
FR	7 36 244
US	46 36 405
US	27 27 175
EP	3 14 174 A1
EP	2 28 896 A1

DE-Z: Elektrotechnik 59, H.15/16, August 1977, S.30;

㉗ Aushärtensystem mit Ultraviolett-Bestrahlung

Bei einem UV-Aushärtensystem für den Oberflächenschutz  
einer optischen Faser, welcher von einem UV-Beleuch-  
tungssystem bestrahlt ist, ist vorgesehen, daß eine UV-  
Lichtquelle die optische Faser konzentrisch umgibt.

DE 3913519 A1

Die Erfindung betrifft ein UV-Aushärtungssystem für den Oberflächenschutz einer optischen Faser nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die optische Faser kann auf bekannte Weise dadurch hergestellt werden, daß sie beispielsweise aus einer Vorform gezogen und in einer Kühlstrecke auf eine Temperatur gebracht wird, bei der eine Beschichtung mit organischen Harzen erfolgen kann. Üblicherweise werden mehrere Kunststoffschichten aufgebracht. Für eine Beschichtung besonders geeignet sind UV-aushärtbare Kunststoffe. Vor dem Aufbringen der UV-aushärtbaren Schicht kann beispielsweise auch eine geeignete härtbare Flüssigkeit aufgebracht werden, die durch verdampfendes Lösungsmittel oder unter direkter Einwirkung der hohen Fasertemperatur aushärtet. Die Vorrichtung, die es gestattet, die optische Faser mit einer Flüssigkeit zu beschichten, ist ein Topf, der an seinem unteren Ende eine zentrische Öffnung trägt und welcher mit Flüssigkeit gefüllt ist, durch den die Faser in Richtung von oben nach unten hindurchgezogen wird.

Das Aushärten einer flüssigen Kunststoffschicht ist in vielen Fällen der geschwindigkeitsbestimmende Schritt beim Herstellen optischer Fasern. Um die Geschwindigkeit, mit der die Faser beschichtet wird, zu erhöhen, kann man die Strecke, längs der die Aushärtung erfolgt, zu erhöhen versuchen, stoßt jedoch bald auf räumliche Grenzen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Trocknungsgeschwindigkeit eines UV-aushärtbaren Kunststoffs für die Faserbeschichtung zu erhöhen. Diese Aufgabe wird bei einem UV-Aushärtungssystem der eingangs genannten Art nach der Erfindung durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 aufgeführten Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Ein Einsatzgebiet der Erfindung ist die Beschichtung von Quarzglasfasern für optische Zwecke. Durch die erste Beschichtung wird die Oberfläche der frisch gezogenen Quarzglasfaser versiegelt. Mindestens eine weitere Schicht wird zum Zwecke der besseren Handhabbarkeit und der mechanischen Stabilität aufgebracht.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht in einem konzentrisch zur Faser angeordneten Doppelrohr, dessen Füllgas von einer elektromagnetischen Mikrowelle zum Aussenden von UV-Strahlung angeregt wird. Vorzugsweise ist der Mikrowellensender ein Klystron oder Magnetron. Das in dem Doppelrohr befindliche Medium kann auch infolge direkten Stromdurchganges zum Aussenden von UV-Strahlung veranlaßt werden. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung ist der apparative Aufwand wesentlich geringer, da kein Hochfrequenzerzeuger benötigt wird.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert, dabei zeigt:

Fig. 1 ein doppelwandiges Entladungsgefäß mit innerem Kühlmantel im Schnitt.

Fig. 2 eine im wesentlichen perspektivische Ansicht einer Vorrichtung zur Hochfrequenzanregung.

Die in Fig. 1 dargestellte Anordnung zeigt ein Entladungsgefäß 1 mit Elektroden 2, 2', welche der Stromzuführung dienen. Durch den Stromfluß zwischen den Elektroden entsteht im Raum 4, welcher beispielsweise mit einem verdünnten Gas gefüllt ist, bei geeigneter Wahl der Gaszusammensetzung, des Druckes und der elektrischen Spannung zwischen den Elektroden eine UV-Strahlung. Diese UV-Strahlung wird allseitig abge-

geben und trifft auch auf die Faser 3. Diese Faser 3 ist mit einem Kunststoff beschichtet, welcher durch die UV-Strahlung ausgehärtet wird. Zur Kühlung der Anordnung ist ein mit Wasser gekühlter Mantel 5 vorgesehen. Die Kühlmittel und Wandungen sind so ausgebildet, daß sie möglichst wenig UV-Strahlung absorbieren. Beispielsweise besteht das ganze Gefäß 1 aus Quarzglas. Um die ganze Anordnung sind konzentrische Spiegel angebracht, welche die Strahlung, die nach außen dringt, wieder auf die Faser konzentrieren.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, daß mit Hilfe eines oder mehrerer Magnetrons in einem Entladungsgefäß ein HF-Plasma angeregt wird, so daß eine zur beschichteten Faser konzentrische Gasentladung entsteht, welche ein geeignetes UV-Strahlungsspektrum abgibt.

In der Fig. 2 sind zwei Klystrons 6 und 9 dargestellt, welche eine Hochfrequenzquelle H, einen Zirkulator Z, einen Kurzschlußschieber KS und eine Öffnung im Resonatorgehäuse aufweisen. Die durchgehende Öffnung ist zylindrisch ausgebildet und zur Aufnahme des Anregungsrohres 7 vorgesehen. Das Anregungsrohr enthält vorzugsweise ein Edelgas mit geeignetem Füllgasdruck. Seitlich an dem mittleren Teil des Resonators schließt sich im allgemeinen eine Einwegleitung an, welche in Fig. 2 nicht dargestellt ist. Auch hier können wieder Spiegelsysteme in den Resonatoren das Abstrahlen der UV-Energie in Richtung auf die Faser 3 unterstützen. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind beispielsweise drei symmetrisch angeordnete Magnetrons vorgesehen. Die Gasfüllung im Entladungsrohr 7 ist so gewählt, daß eine zur Aushärtung des Kunststoffs günstiger UV-Strahlungsbereich bevorzugt angeregt wird.

Die Entladungsgefäße sind normalerweise konzentrische Rohre, an deren Innenseite ein Kühlmantel vorgesehen ist. Durch diesen Kühlmantel zirkuliert eine Flüssigkeit, welche im Falle der Hochfrequenzanregung eine geringe HF-Absorption aufweist und beispielsweise aus destilliertem H<sub>2</sub>O besteht. Die Energie kann außer in ein gerades, doppelwandiges Rohr auch in ein wendelförmig ausgebildetes Rohr eingekoppelt werden, sei es als elektrische Energie oder als elektromagnetische Welle.

#### Patentansprüche

1. UV-Aushärtungssystem für den Oberflächenschutz einer optischen Faser, welcher von einem UV-Beleuchtungssystem bestrahlt ist, dadurch gekennzeichnet, daß für das UV-Beleuchtungssystem eine UV-Lichtquelle vorgesehen ist, welche die optische Faser (3) konzentrisch umgibt.
2. UV-Aushärtungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Energie für die UV-Lichtquelle in Form von elektrodenlos zugeführter HF-Energie vorgesehen ist.
3. UV-Aushärtungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Energie als elektrische Energie über Elektroden (2, 2') zugeführt ist.
4. UV-Aushärtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Energie in ein doppelwandiges, gasgefülltes Entladungsgefäß (1) aus Quarz eingekoppelt ist.
5. UV-Aushärtungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Energie in ein wendelförmig ausgebildetes Rohr eingekoppelt ist.
6. UV-Aushärtungssystem nach einem der Ansprüche

1-5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kühlmantel (5) um das als Faserschutzrohr ausgebildete innere Rohr angeordnet ist.

7. UV-Aushärtungssystem nach einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, daß für die Kühlung ein Kühlmittel geringer Mikrowellenabsorption vorgesehen ist. 5

8. UV-Aushärtungssystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Kühlmittel destilliertes H<sub>2</sub>O vorgesehen ist. 10

9. UV-Aushärtungssystem nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß konzentrische Spiegel zur Ausleuchtung der Faser (3) vorgesehen sind.

10. UV-Aushärtungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zum Einstrahlen der Energie ein Magnetron vorgesehen ist. 15

11. UV-Aushärtungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zum Einstrahlen der Energie drei symmetrisch angeordnete Magnetrons vorgesehen sind. 20

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

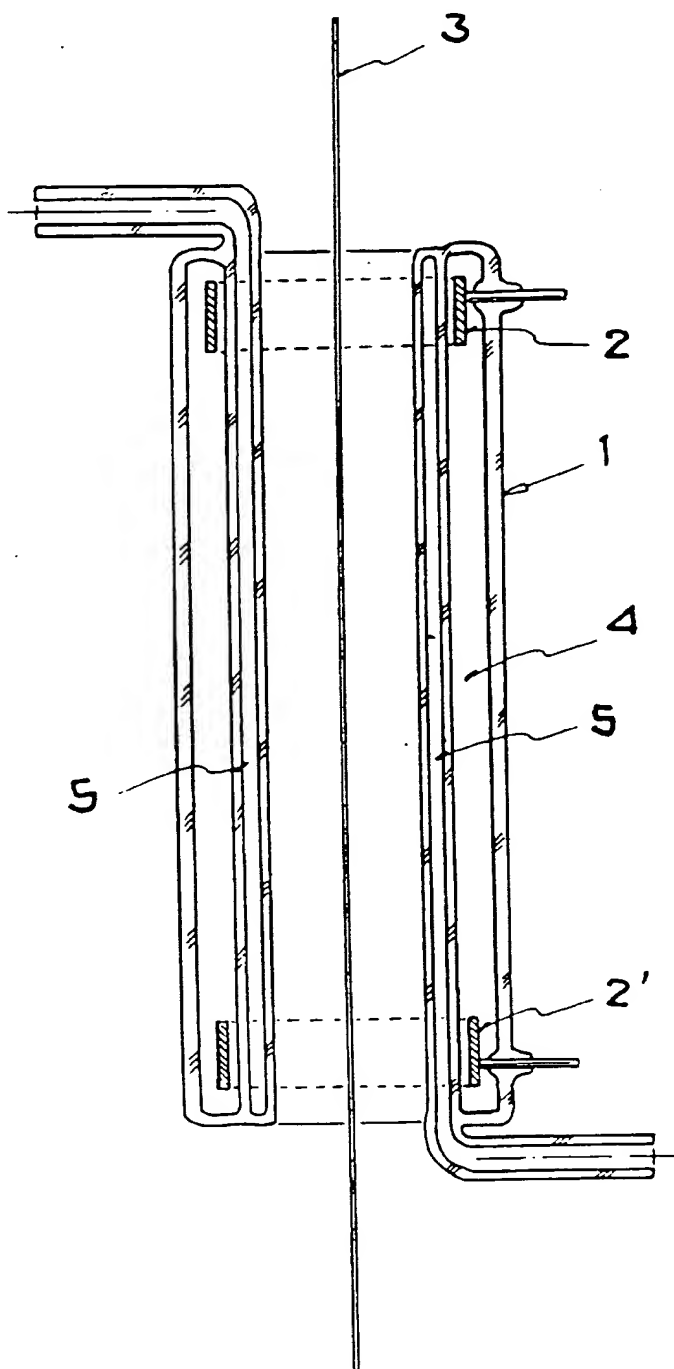


FIG. 1

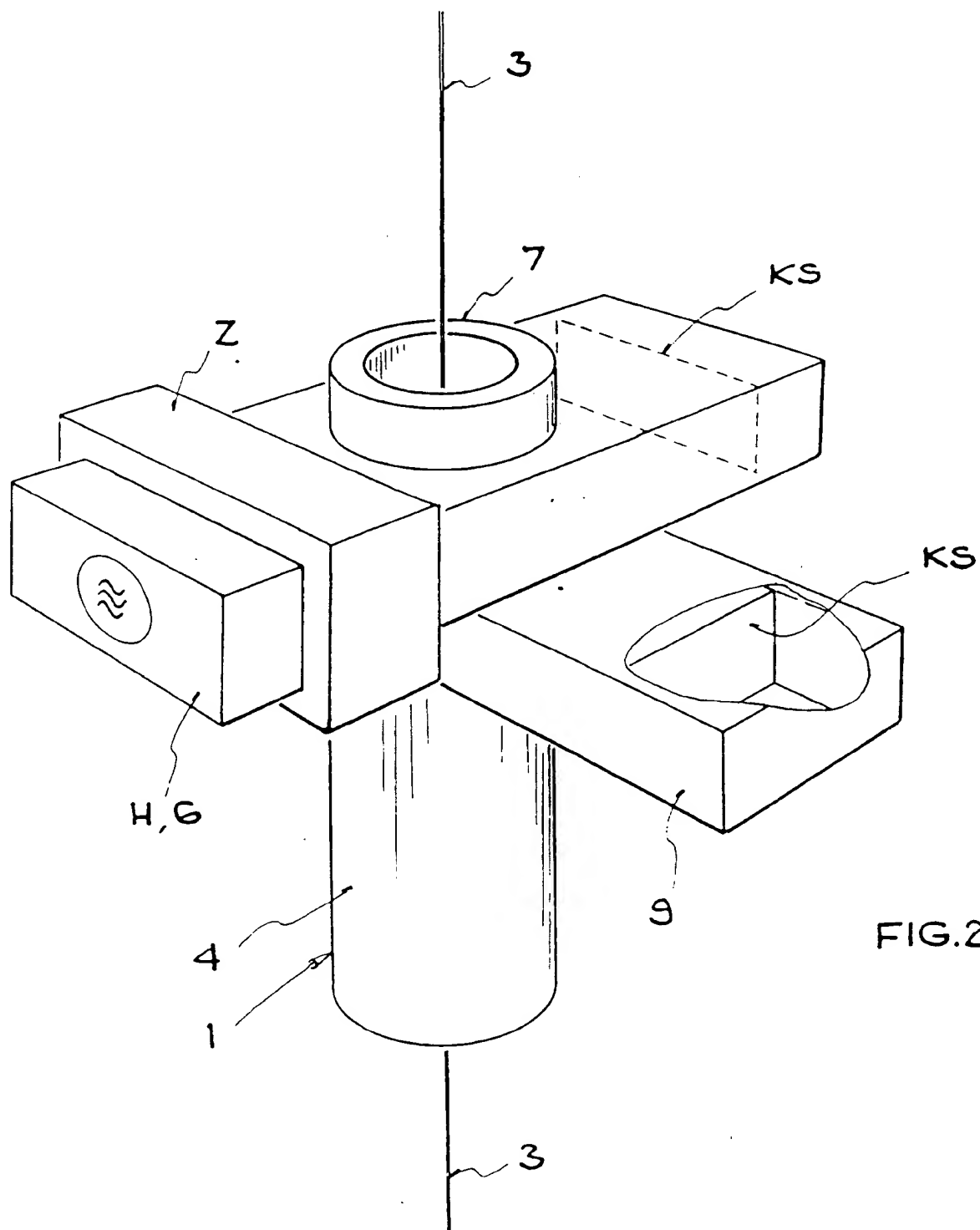


FIG. 2